



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Electrónica, Industrial y Automática

**DISEÑO Y MONTAJE DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE
DATOS PARA UN CUADRICÓPTERO**



Memoria Económica

Autor: Eric Vergara Samsó
Director: Manuel Andrés Manzanares Brotons
Convocatoria: Junio 2020

Índice

COSTE DEL PROTOTIPO _____	1
COSTE DE UNA PRODUCCIÓN SERIADA _____	4

Coste del prototipo

Durante este apartado se tratará de desglosar el coste que ha supuesto la compra de material en el dron realizado en este proyecto y se estudiará el coste total de la realización del prototipo.

En la siguiente tabla se muestra un balance de los diferentes componentes utilizados en el proyecto y su coste correspondiente:

COMPONENTE	PRECIO UNITARIO [€]	CANTIDAD	PRECIO TOTAL [€]
MANDO TRANSMISOR Y RECEPTOR RC "GOOLSKI"	39,99 €	1	39,99 €
PACK CONECTORES DE TERMINAL DE TORNILLOS	6,48 €	1	6,48 €
KIT DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS (RESISTENCIAS, LED'S...)	7,99 €	1	7,99 €
MÓDULO DE PANTALLA LCD CON INTERFAZ I2C	7,49 €	1	7,49 €
BATERÍA LIPO 3S 2200MAH 11,1V	25,99 €	1	25,99 €
CARGADOR DE BATERÍAS LIPO	16,99 €	1	16,99 €
PACK DE MOTOR SIN ESCOBILLAS 1000KV, HÉLICES Y ESC	18,99 €	4	75,96 €
CHASIS DE QUADROTOR F450	19,99 €	1	19,99 €
CONJUNTO DE 10 PLACAS DIY PARA ARDUINO	7,42 €	1	7,42 €
ARDUINO UNO	21,00 €	1	21,00 €
INTERRUPTOR CONMUTADOR 20 MA	5,99 €	1	5,99 €
ACELERÓMETRO GY-521	5,79 €	1	5,79 €
MÓDULO BLUETOOTH HC-06	9,99 €	1	9,99 €

TOTAL

271,05 €

Tabla 1.- Componentes, precio unitario, cantidad y precio total en € de los componentes usados en el proyecto (Fuente: propia)

Además, antes de iniciar el proyecto se han comprado unas herramientas de las que no se disponía para el desarrollo del mismo, teniendo en cuenta que el proyecto se ha desarrollado durante aproximadamente un año, en la siguiente tabla se muestra las herramientas usadas y el coste que ha supuesto al proyecto la utilización de las mismas.

HERRAMIENTA	PRECIO [€]	VIDA ÚTIL	PRECIO PROYECTO [€]
MULTÍMETRO DIGITAL PROFESIONAL "MORPILOT 17B"	24,99 €	10 años	2,49 €
KIT DE SOLDADOR ELECTRÓNICO "VICTSING" 60W	22,98 €	10 años	2,29 €

Tabla 2.- Herramientas, precio, vida útil y precio del proyecto en € de las herramientas usadas (Fuente: propia)

Sumando así el precio que ha supuesto el uso de las herramientas en el proyecto y los materiales supone un coste total de **275,83 €** de material.

Teniendo en cuenta que las tablas anteriores solo muestran el importe de los materiales utilizados en el proyecto, hay que además incluir el precio que suponen las horas invertidas en cada una de las partes del proyecto, así pues, se puede estimar cual es el coste real del prototipo que se muestra en la siguiente tabla:

ACTIVIDAD	Nº HORAS	PRECIO/HORA [€/H]	PRECIO [€]
ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO	150	30	4500
DISEÑO DE HARDWARE Y SOFTWARE	50	30	1500
MONTAJE DEL HARDWARE	175	30	5250
DEPURACIÓN DEL SOFTWARE	100	30	3000
PRUEBAS FUNCIONALES	175	30	5250

CONFECCIÓN DE DOCUMENTACION	150	30	4500
MATERIALES	-	-	275,83
GASTOS GENERALES	-	-	1000
PRECIO TOTAL			25265,84 €

Tabla 3.- Desglose de actividades y el precio que ha supuesto al proyecto el desarrollo de las mismas (Fuente: propia)

El coste señalado en el apartado anterior es de **25275,83 €** suponiendo un sueldo de 30 €/h para un ingeniero junior y teniendo en cuenta que el proyecto se ha realizado en un periodo de tiempo de aproximadamente 800 horas y que los gastos generales suponen el precio aproximado del pago de luz, agua, etcétera que ha supuesto el desarrollo del proyecto.

Coste de una producción seriada

Ese sería el coste que supone la creación de un prototipo con los gastos y problemas que supone el diseño, programación y montaje de la primera unidad, sin embargo, en este apartado se trata de estudiar la viabilidad del proyecto en el caso que se quiera realizar una producción seriada del mismo, ofreciendo la posibilidad de obtener beneficios a costa del prototipo realizado suponiendo que se fabrican al día unas 200 unidades, se quiere una ganancia del 20% y el montaje y las pruebas suponen menos tiempo que el estipulado en el primer prototipo.

ACTIVIDAD	Nº HORAS	PRECIO/HORA [€/H]	PRECIO [€]
MONTAJE DEL HARDWARE	20	30	600
PRUEBAS FUNCIONALES	10	30	300
COSTE MATERIAL	-	-	275,83
AMORTIZACIÓN DE UNA UNIDAD	-	-	128,12
COSTE UNIDAD		1303,95 €	

Tabla 4.- Desglose de actividades y el precio que supondría una producción seriada del prototipo (Fuente: propia)

La amortización de una unidad supone el precio final del prototipo entre las 200 unidades que se pretenden fabricar. Teniendo esto en consideración y sabiendo que el IVA que se le aplica a los drones en España es del 21% supondría un precio final de **1577,77 €** el coste de producción por unidad de cada dron. Si a esto se le suma que se quiere una ganancia de un 20% daría un coste por unidad de **1893,32 €**.

Este precio es elevado teniendo en cuenta los precios de los drones de tamaño similar y con prestaciones similares en el mercado que rondan entre los 700 y 1000 €. Sin embargo, en el dron se pueden realizar tantas modificaciones como se quiera, puesto que es un dron programado en Arduino IDE, que es un *software* de programación de código abierto y se pueden implementar tantos sensores y periféricos en los espacios disponibles de las placas, además incluye la parte de adquisición de datos desde un móvil personal, función de la que no disponen la mayoría de drones en el mercado. Teniendo en cuenta estos datos se puede determinar que la producción seriada del dron realizado en el proyecto podría ser rentable a largo plazo, suponiendo una inversión importante al principio pero que, una vez lleve unos años en el mercado, gracias a la comunidad se podría perfeccionar el código e implementar más funciones de las que ya dispone el vehículo.

La realización de este proyecto ha sido un éxito, puesto que las horas invertidas en el proyecto han servido para profundizar y poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y, además, el precio del material, supone la mitad de lo que cuesta en el mercado un dron de ese tamaño.

